

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of :
Tean-Sen JEN et al. :
Serial No.: [NEW] : Mail Stop Patent Application
Filed: March 3, 2004 : Attorney Docket No. LEE.006
For: METHOD FOR DYNAMICALLY MODULATING DRIVING CURRENT OF
BACKLIGHT MODULE

CLAIM OF PRIORITY

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop Patent Application
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Sir:

Applicants, in the above-identified application, hereby claim the priority date
under the International Convention of the following application filed in the Republic of
China:


Appln. No. 092131136 filed November 5, 2003

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

VOLENTINE FRANCOS, PLLC


Adam C. Volentine
Registration No. 33,289

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150
Reston, Virginia 20191
Tel. (703) 715-0870
Fax. (703) 715-0877

Date: March 3, 2004

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 11 月 05 日
Application Date

申請案號：092131136
Application No.

申請人：瀚宇彩晶股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 2 月 17 日
Issue Date

發文字號：09320150890
Serial No.

BEST AVAILABLE COPY

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

背光模組驅動電流之動態控制方法

METHOD FOR DYNAMICALLY ADJUSTING DRIVING CURRENT
OF BACKLIGHT MODULE

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

瀚宇彩晶股份有限公司/HANNSTAR DISPLAY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

焦佑麒/CHIAO, YU-CHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

臺北市松山區民生東路三段 115 號 5 樓

5TH FL., NO. 115, SEC. 3, MINSHENG E. RD., SUNGSHAN CHIU,
TAIPEI, TAIWAN 105, R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/REPUBLIC OF CHINA

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 簡廷憲/JEN, TEAN-SEN

2. 林文奇/LIN, WEN-CHI

住居所地址：(中文/英文)

1. 桃園縣平鎮市東社里一鄰營德路 277 巷 2 弄 15 號

2. 新竹縣竹北市福德里 13 鄰中正東路 371 巷 7 號 7F

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/REPUBLIC OF CHINA

2. 中華民國/REPUBLIC OF CHINA

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

一種背光模組驅動電流之動態控制方法，可使畫面之對比值增高，其係藉由計算目前顯示畫面中像素之亮度分佈，調變背光模組之驅動電流。當像素之亮度分佈趨向高亮度居多之狀態，背光模組之照度將跟著調高。反之，當像素之亮度分佈趨向低亮度居多之狀態，背光模組之照度也將跟著調低。本發明可選擇每一垂直掃描週期為該背光模組之照度調變週期，或是複數個垂直掃描週期為該背光模組之照度調變週期。

陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

31、32、33 步驟

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

一、發明所屬之技術領域

本發明係關於一種背光模組驅動電流之動態調整方法，特別是關於一種依照畫面（frame）之整體色階，調整背光模組之驅動電流大小的方法。

二、先前技術

習知陰極射線管係屬於脈衝式（impulse-type）畫面，會使觀賞者感受到高對比之視覺效果。反觀，當液晶顯示面板顯示畫面時，背光光源係以固定之亮度發光，配合利用液晶分子旋轉的角度來控制光線通過之多寡，藉此產生不同之色階或灰階。一般而言，陰極射線管之畫面的色彩對比優於液晶顯示面板，此點可由量測畫面之對比值（Contrast Ratio；CR）來驗證。該對比值之定義如下：

對比值 $CR = \frac{L_w}{L_b}$ ；其中 L_w 係當畫面之所有像素設為設白色時之亮度， L_b 係當畫面之所有像素設為設黑色時之亮度。

由於陰極射線管顯示之黑色為純黑（pure black），因此具有較高之對比值。但是液晶顯示器產生之畫面，屬於留態（hold-type）畫面；當其顯示黑色時，背光光源仍然固定發亮。因此，液晶顯示器所呈現之黑色並非純黑，也就是色彩對比並不夠銳利或鮮明的主因。

圖 1 係一習知之液晶顯示器之功能方塊示意圖。一時序控制器 13 會產生時脈訊號，該時脈訊號可觸發掃描驅動元

件 (scanning driving device) 12 及資料驅動元件 (data driving device) 17，並向液晶顯示面板 11 送出各種驅動訊號。另有一背光模組 14，可在液晶顯示面板 11 後面形成光源，如此就能將液晶顯示面板 11 所顯示之畫面，呈現至觀賞者眼前。目前背光模組 14 多是以冷陰極管燈 (Cold Cathode Florescent Lamp) 為主要發光體，因此需要一直流 / 交流轉換器 15 將交流電供應給冷陰極管燈。

習知之液晶顯示器多以固定電流供應冷陰極管燈發光；因此，即使當畫面之所有像素為黑色時，在液晶顯示面板背面，仍有一光源造成對比值無法提高。因此，為提高液晶顯示器之對比值，而有各種改善液晶顯示面板之遮光效果的方法被提出，欲在顯示黑畫面時，能儘量不讓光線通過，影響畫面對比。然目前已提出之方法，其整體遮光效果並不佳，無法有效提升對比值。

綜上所述，市場上極需一種能提升對比值之液晶顯示器，俾能提供使用者更好的觀賞品質。

三、發明內容

本發明之主要目的，係提供一種提升對比值之液晶顯示器，其所包含之背光模組，可動態根據顯示畫面之亮度指標而調整其照度。

為達成上述目的，本發明揭示一種背光模組驅動電流之動態控制方法，其係藉由計算目前顯示畫面中像素之亮度分佈，調變背光模組之驅動電流。當像素之亮度分佈趨向高亮度居多之狀態，背光模組之照度將跟著調高。反之，

當像素之亮度分佈趨向低亮度居多之狀態，背光模組之照度也將跟著調低。本發明可選擇每一垂直掃描週期為該背光模組之照度調變週期，或是複數個垂直掃描週期為該背光模組之照度調變週期。

四、實施方式

圖 2 係本發明之之液晶顯示器之功能方塊示意圖。一時序控制器 23 會產生時脈訊號，該時脈訊號可觸發掃描驅動元件 22 及資料驅動元件 27，並向液晶顯示面板 21 送出各種驅動訊號。另有一背光模組 24，可在液晶顯示面板 21 後形成光源，如此就能將液晶顯示面板 21 所顯示之畫面，呈現至觀賞者眼前。由於背光模組 24，多是以冷陰極管燈為主要發光體，因此需要一直流 / 交流轉換器 25，將交流電供應給冷陰極管燈。除冷陰極管燈可作為主要發光體外，白色發光二極體也是目前亟欲導入之發光體，並且可藉其省去直流 / 交流轉換器 25 之需要。

相較於圖 1，該直流 / 交流轉換器 25，係受到一處理器 26 控制其輸出電流，並藉以改變背光模組 24 之照度。該處理器 26，係接受時序控制器 23 之訊號，判斷畫面中像素之亮度分佈，並根據該亮度分佈決定如何調整直流 / 交流轉換器 25 之輸出電流。當然，該處理器 26 之功能亦可整合至時脈控制器 23 內。

圖 3 係本發明之背光模組驅動電流之動態控制方法流程圖。如步驟 31 所示，依照自訂公式計算畫面之像素的亮度分佈，該自訂公式係作為評估畫面之整體亮度之指標，可

因畫面之尺寸及需求重點不同而改變計算方式。當得知影像亮度分佈後，即可決定背光模組之驅動電流大小，如步驟 32 所示。供應背光模組之驅動電流會調整其照度，並維持 N 個畫面或稱為 N 個垂直掃描週期後再做下一次照度調整，如步驟 33 所示。其中，N 為正整數，其較佳者為 1~60。為使本發明之內容能更易於理解，以下將就上述各步驟進行說明。

畫面之像素亮度分佈計算

假設目前有一 t 位元資料訊號之 $m \times n$ 規格液晶顯示器。其中，t 為 6、8、10 或其它更高之位元數，m 為資料線數，n 為掃描線數。

現以 R/G/B 分別代表紅/綠/藍之次像素 (sub pixel)，根據其位元數，可分別令 $R_0 \sim R(t-1)$ 代表紅色次像素之 t 個色階區段、 $G_0 \sim G(t-1)$ 代表綠色次像素之 t 個色階區段與 $B_0 \sim B(t-1)$ 代表藍色次像素之 t 個色階區段。其中，當資料訊號為 t 個 0 時為最暗之色階 L_0 ，而資料訊號為 t 個 1 時為最高之色階 L_{2^t-1} 。

又令 $P_{x,y}$ 為第 X 條資料線與第 Y 條掃描線交叉處之像素，且 $R_{NP_{x,y}}(0) \sim R_{NP_{x,y}}(t-1)$ 、 $G_{NP_{x,y}}(0) \sim G_{NP_{x,y}}(t-1)$ 與且 $B_{NP_{x,y}}(0) \sim B_{NP_{x,y}}(t-1)$ ，分別為各次像素所屬的色階亮度區段。並引入亮度區段指數 W_{NT} ，令其為各色階亮度區段之函數，且其中 $T=0 \sim t-1$ ：

$$W_{NT} = W_{NT}[R_{NP_{x,y}}(T), G_{NP_{x,y}}(T), B_{NP_{x,y}}(T)] \quad (\text{公式一})$$

為方便說明，假設亮度區段指數為各色階亮度區段之

和，故可將（公式一）改寫如下：

$$W_{NT} = \sum_{\substack{x=m \\ y=n \\ x=1 \\ y=1}} R_N P_{x,y}(T) + G_N P_{x,y}(T) + B_N P_{x,y}(T) \quad (\text{公式二})$$

亮度區段指數在此雖然以（公式二）的形式表示，然而其實際的構成並不僅限於此，而是取決於產品的特性或實際之需要，可能包含多項式、多次式、三角函數、對數函數與指數函數等適用之數學手段。

雖然理論上，根據（公式二）所得之結果，即可直接區分為數個區段，並與所對應的驅動電流搭配，將對應的驅動電流輸入驅動電路中。然而，為使畫面對比更加鮮明，在此另外引入亮度分佈指數 S_N ，用以區分區段並對應驅動電流，定義為：

$$S_N = S_N(W_{NT}) \quad (\text{公式三})$$

然而，為強調各色階亮區段與暗區段之差異，對於各亮度區段指數之係數作加權限定之處置，是較為適當的作法。

因此，定義加權指數為 I_T ，且 $I_{T+1} \geq I_T$ ，其最小值為 0，表示該亮度區段指數對亮度分佈指數影響為零；在將部份亮度區段指數的影響去除之後，不但可以增加亮度區段間之差異化，並且可以節省處理器運算的資源，增加處理器運算速度。

在導入加權指數後，可將（公式三）改寫為：

$$S_N = S_N(I, W_{NT}) \quad (\text{公式四})$$

為方便說明，可將（公式四）改寫為一簡單加權式如下：

$$S_N = \sum_{T=0}^{T=t-1} I_T W_{NT} \quad (\text{公式五})$$

亮度分佈指數在此雖然以（公式五）的形式表示，然而其實際的構成並不僅限於此，而是取決於產品的特性或實際之需要，可能包含多項式、多次式、三角函數、對數函數與指數函數等適用之數學手段。

決定背光模組之驅動電流大小

依背光模組的規格，可決定驅動電流 A 的最大值 A_{\max} 與最小值 A_{\min} 。且亮度分佈指數 S_N 愈高時，其所對應的驅動電流 A 也就愈高。

為方便解說與減輕處理器的負荷，可將驅動電流 A 區分為 t 個值： A_0 、 $A_1 \dots A_{t-2}$ 、 A_{t-1} ；其中各驅動電流 A 之值為由小至大依序排列，且 A_0 為最小值 A_{\min} ， A_{t-1} 為最大值 A_{\max} ，且 A_{\min} 與 A_{\max} 將隨產品特性與實際之需求而有所不同。

另外，由於亮度分佈指數 S_N 需與驅動電流 A 對應，亦與驅動電流 A 相同，需分別定出低門檻值 S_L 與最大值 S_H 。再將亮度分佈指數 S_N ，區分為 t 個區段： S_0 、 $S_1 \dots S_{t-2}$ 、 S_{t-1} ；其中， S_0 為低門檻值 S_L ， S_{t-1} 為最大值 S_H 。

據此，可將亮度分佈指數 S_N 與驅動電流 A 的對應關係整理如下：

$S_{t-1} \geq S_N \geq S_{t-2}$	A_{t-1}
...	...
$S_1 \geq S_N \geq S_0$	A_1
$S_N < S_0$	A_0

（表一）

又，如處理器的功能夠強大，驅動電流 A 應可表示為亮度分佈指數 S_N 的函數，且符合下列關係：

$$A = A(S_N) \quad (\text{公式六})$$

$$\frac{d}{dS_N} A(S_N) \geq 0 \quad (\text{公式七})$$

根據（公式六），即可由畫面之像素亮度分佈，決定背光模組驅動電流的大小。而（表一）之對應關係，及先前的說明文字，可視為（公式六）為一步階函數時之特例；不可因（表一）之單純對應關係；逕而限縮本發明決定驅動電流大小之方法。又（公式七）代表驅動電流 A 與亮度分佈指數 S_N 之關係。

調整背光模組之驅動電流並維持 N 個畫面

本步驟中並無特別需要說明的演算式，僅需將上一步驟所決定之電流，調整輸入背光模組，並維持 N 個畫面即可。而後於 N+1 個畫面輸出前，將之前連續 N 個垂直掃描週期的亮度區段指數 W_{NT} 計算而出，並回復到先前計算畫面之亮度分佈的步驟，如此周而復始即可達成本發明之背光模組驅動電流之動態控制方法。

為使上述動態控制之原理能更易於理解，以下將以三個具體之實施例就上述各演算步驟進行說明。

【第一實施例】

於（公式二）中所提到之計算公式，可由下列 6 位元資料訊號之液晶顯示器之實施例說明。該液晶顯示器包含紅藍綠（R/G/B）之次像素（sub pixel）構成之複數個像素，若選擇以 XGA 規格為例，則每個畫面總共需要

768×1,024×3 個資料訊號。

令 R0~R5 分別代表紅色次像素之六個色階區段，其中當資料訊號為 000000 時為最暗之色階 L0；資料訊號為 111111 時為最亮之色階 L63。依此類推，G0~G5 及 B0~B5 則分別代表綠色及藍色次像素之六個色階區段。

又 $P_{x,y}$ 代表畫面中位於第 X 個資料線及第 Y 個掃描線交叉處之像素， $RP_{x,y}(0)$ 則代表該像素之紅色次像素所顯示之色階屬於 R0 之區段。同理可得， $GP_{x,y}(5)$ 及 $BP_{x,y}(5)$ 分別代表該像素之綠色及藍色次像素所顯示之色階屬於最亮 R5 之區段。令 WA、WB、WC、WD、WE、WF 分別為各對應色階亮度之亮度區段指數，則：

$$WA = \sum_{\substack{x=1024 \\ y=768 \\ x=1 \\ y=1}} RP_{x,y}(5) + GP_{x,y}(5) + BP_{x,y}(5)$$

$$WB = \sum_{\substack{x=1024 \\ y=768 \\ x=1 \\ y=1}} RP_{x,y}(4) + GP_{x,y}(4) + BP_{x,y}(4)$$

$$WC = \sum_{\substack{x=1024 \\ y=768 \\ x=1 \\ y=1}} RP_{x,y}(3) + GP_{x,y}(3) + BP_{x,y}(3)$$

$$WD = \sum_{\substack{x=1024 \\ y=768 \\ x=1 \\ y=1}} RP_{x,y}(2) + GP_{x,y}(2) + BP_{x,y}(2)$$

$$WE = \sum_{\substack{x=1024 \\ y=768 \\ x=1 \\ y=1}} RP_{x,y}(1) + GP_{x,y}(1) + BP_{x,y}(1)$$

$$WF = \sum_{\substack{x=1024 \\ y=768 \\ x=1 \\ y=1}} RP_{x,y}(0) + GP_{x,y}(0) + BP_{x,y}(0)$$

若令加權指數 $I_5=2$ 、 $I_4=1$ 、 $I_3=0.5$ 、 $I_2=I_1=I_0=0$ ，且令 S

表示 $N=1$ 時之亮度分佈指數，則可決定背光模組之驅動電流之演算法，如下：

- (1) 當 $S = 2 \times WA + WB + 0.5 \times WC$ 之值小於 $S_0 = 1000$ 時，則該驅動電流 A_0 設為 2 毫安培 (mA)，亦即配合呈現暗態之畫面將背光模組之照度降低。
- (2) 當 $S = 2 \times WA + WB + 0.5 \times WC$ 之值小於 $S_1 = 0.05 \times 1024 \times 768 \times 3$ 之值且大於 S_0 時，則該驅動電流 A_1 設為 $(2 + (6-2) \times 0.2) = 2.8$ 毫安培，其中常數 0.05 表示滿足此條件下約有 5% 之像素之色階高於 L31。
- (3) 當 $S = 2 \times WA + WB + 0.5 \times WC$ 之值小於 $S_2 = 0.1 \times 1024 \times 768 \times 3$ 之值且大於 S_1 時，則該驅動電流 A_2 設為 $(2 + (6-2) \times 0.4) = 3.6$ 毫安培，其中常數 0.10 表示滿足此條件下約有 10% 之像素之色階高於 L31。
- (4) 當 $S = 2 \times WA + WB + 0.5 \times WC$ 之值小於 $S_3 = 0.15 \times 1024 \times 768 \times 3$ 之值且大於 S_2 時，則該驅動電流 A_3 設為 $(2 + (6-2) \times 0.6) = 4.4$ 毫安培，其中常數 0.15 表示滿足此條件下約有 15% 之像素之色階高於 L31。
- (5) 當 $S = 2 \times WA + WB + 0.5 \times WC$ 之值小於 $S_4 = 0.20 \times 1024 \times 768 \times 3$ 之值且大於 S_3 時，則該驅動電流 A_4 設為 $(2 + (6-2) \times 0.8) = 5.2$ 毫安培，其中常數 0.20 表示滿足此條件下約有 20% 之像素之色階高於 L31。
- (6) 當 $S = 2 \times WA + WB + 0.5 \times WC$ 之值小於 $S_5 = 0.25 \times 1024 \times 768 \times 3$ 之值且大於 S_4 時，則該驅動電流 A_5 設為 $(2 + (6-2) \times 1) = 6$ 毫安培，其中常數 0.25 表示滿

足此條件下約有 25% 之像素之色階高於 L31。

【第二實施例】

除了可選擇每一垂直掃描週期為該背光模組之照度調變週期，也可以複數個垂直掃描週期為該背光模組之照度調變週期。令 WA_N 代表連續 N 個垂直掃描週期之 WA 值的總合，同樣可分別得到 WB_N 及 WC_N 兩總合值。

於 N 個垂直掃描週期後，決定背光模組之驅動電流之演算法，其中 $N=2\sim 60$ ，如下：

- (1) 當 $S_N = 2 \times WA_N + WB_N + 0.5 \times WC_N$ 之值小於 $S_0 = 1000 \times N$ 時，則該驅動電流 A_0 設為 2 毫安培 (mA)，亦即配合呈現暗態之畫面將背光模組之照度降低。
- (2) 當 $S_N = 2 \times WA_N + WB_N + 0.5 \times WC_N$ 之值小於 $S_1 = 0.05 \times 1024 \times 768 \times 3 \times N$ 之值且大於 S_0 時，則該驅動電流 A_1 設為 $(2 + (6-2) \times 0.2) = 2.8$ 毫安培，其中常數 0.05 表示滿足此條件下約有 5% 之像素之色階高於 L31。
- (3) 當 $S_N = 2 \times WA_N + WB_N + 0.5 \times WC_N$ 之值小於 $S_2 = 0.10 \times 1024 \times 768 \times 3 \times N$ 之值且大於 S_1 時，則該驅動電流 A_2 設為 $(2 + (6-2) \times 0.4) = 3.6$ 毫安培，其中常數 0.10 表示滿足此條件下約有 10% 之像素之色階高於 L31。
- (4) 當 $S_N = 2 \times WA_N + WB_N + 0.5 \times WC_N$ 之值小於 $S_3 = 0.15 \times 1024 \times 768 \times 3 \times N$ 之值且大於 S_2 時，則該驅動電流 A_3 設為 $(2 + (6-2) \times 0.6) = 4.4$ 毫安培，其中常數 0.15 表示滿足此條件下約有 15% 之像素之色階高於

L31。

- (5) 當 $S_N = 2 \times W A_N + W B_N + 0.5 \times W C_N$ 之值小於 $S_4 = 0.20 \times 1024 \times 768 \times 3 \times N$ 之值且大於 S_3 時，則該驅動電流 A_4 設為 $(2 + (6-2) \times 0.8) = 5.2$ 毫安培，其中常數 0.20 表示滿足此條件下約有 20% 之像素之色階高於 L31。
- (6) 當 $S_N = 2 \times W A_N + W B_N + 0.5 \times W C_N$ 之值小於 $S_5 = 0.25 \times 1024 \times 768 \times 3 \times N$ 之值且大於 S_4 時，則該驅動電流 A_5 設為 $(2 + (6-2) \times 1) = 6$ 毫安培，其中常數 0.25 表示滿足此條件下約有 25% 之像素之色階高於 L31。

【第三實施例】

亮度分佈指數在此雖然以（公式五）的形式表示，然而其實際的構成並不僅限於此，而是取決於產品的特性或實際之需要，可能包含多項式、多次式、三角函數、對數函數與指數函數等適用之數學手段。本實施例係將加權指數由係數部位移至指數部位，且不考慮 WD、WE、WF 對 S_N 之影響，可決定背光模組之驅動電流之演算法，如下：

- (1) 當 $S_N = W A^2 + W B + W C^{0.5}$ 之值小於 $S_0 = 1000$ 時，則該驅動電流 A_0 設為 2 毫安培 (mA)，亦即配合呈現暗態之畫面將背光模組之照度降低。
- (2) 當 $S_N = W A^2 + W B + W C^{0.5}$ 之值小於 $S_1 = 0.05 \times 1024 \times 768 \times 3$ 之值且大於 S_0 時，則該驅動電流 A_1 設為 $(2 + (6-2) \times 0.2) = 2.8$ 毫安培，其中常數 0.05 表示滿足此條件下約有 5% 之像素之色階高於 L31。
- (3) 當 $S_N = W A^2 + W B + W C^{0.5}$ 之值小於

$S_2=0.10 \times 1024 \times 768 \times 3$ 之值且大於 S_1 時，則該驅動電流 A_2 設為 $(2+(6-2) \times 0.4) = 3.6$ 毫安培，其中常數 0.10 表示滿足此條件下約有 10% 之像素之色階高於 L31。

(4) 當 $S_N = WA^2 + WB+WC^{0.5}$ 之值小於 $S_3=0.15 \times 1024 \times 768 \times 3$ 之值且大於 S_2 時，則該驅動電流 A_3 設為 $(2+(6-2) \times 0.6) = 4.4$ 毫安培，其中常數 0.15 表示滿足此條件下約有 15% 之像素之色階高於 L31。

(5) 當 $S_N = WA^2 + WB+WC^{0.5}$ 之值小於 $S_4 = 0.20 \times 1024 \times 768 \times 3$ 之值且大於 S_3 時，則該驅動電流 A_4 設為 $(2+(6-2) \times 0.8) = 5.2$ 毫安培，其中常數 0.20 表示滿足此條件下約有 20% 之像素之色階高於 L31。

(6) 當 $S_N = WA^2 + WB+WC^{0.5}$ 之值小於 $S_5 = 0.25 \times 1024 \times 768 \times 3$ 之值且大於 S_4 時，則該驅動電流 A_5 設為 $(2+(6-2) \times 1) = 6$ 毫安培，其中常數 0.25 表示滿足此條件下約有 25% 之像素之色階高於 L31。

本發明亦可以應用於任何規格的液晶顯器，諸如：VGA (640×480)、SVGA (800×600)、XGA (1024×768)、SXGA (1280×1024)、UXGA (1600×1200) 與 QXGA (2048×1536) 等規格之液晶顯示器。

上述各實施例中之各驅動電流值與範圍雖皆相同，但其為某特定 6 位元資料訊號之 XGA 液晶顯示器之適用值。實際應用之驅動電流值與範圍將視產品的特性或實際之需要而定。

本發明技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示，而作種種不背離

本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

五、圖式簡要說明

圖 1 係習知之液晶顯示器之功能方塊示意圖；

圖 2 係本發明之之液晶顯示器之功能方塊示意圖；及

圖 3 係本發明之背光模組驅動電流之動態控制方法之流程圖。

六、元件符號說明

11	液晶顯示面板	12	掃描驅動元件
13	時序控制器	14	背光模組
15	直流 / 交流轉換器	17	資料驅動元件
21	液晶顯示面板	22	掃描驅動元件
23	時序控制器	24	背光模組
25	直流 / 交流轉換器	133	液晶電容
26	處理器	27	資料驅動元件

拾、申請專利範圍：

1. 一種背光模組驅動電流之動態調整方法，包含下列步驟：
計算畫面像素的亮度分佈；
根據該亮度分佈而決定背光模組之驅動電流值；及
調整該背光模組之驅動電流，並維持至少一個垂直掃描週期。
2. 如申請專利範圍第1項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中當該畫面像素的亮度分佈為亮態時，則放大該驅動電流值，而使該背光模組之照度變大。
3. 如申請專利範圍第1項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中當該畫面像素的亮度分佈為暗態時，則減低該驅動電流值，而使該背光模組之照度變小。
4. 如申請專利範圍第1項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中該背光模組之驅動電流係維持1至60個垂直掃描週期後再進行下一次調整。
5. 如申請專利範圍第1項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中該畫面像素的亮度分佈計算係依據高亮度像素所佔之比例，並依照該比例來調整該驅動電流值。
6. 如申請專利範圍第5項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中該高亮度像素所佔之比例約為5%～25%。
7. 如申請專利範圍第1項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中該亮度分佈之計算另包含下列步驟：
根據整個畫面之紅／綠／藍次像素所顯示之色階而分別賦予各該次像素所對應之色階亮度區段；

計算分屬於各該色階亮度區段內之該次像素之數量而得到各該色階亮度區段所對應之亮度區段指數；以及

運算該亮度區段指數可得到整個畫面之亮度分佈指數。

8. 如申請專利範圍第7項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中該亮度區段指數係以各該色階亮度區段內之該次像素之數量之多項式、多次式、三角函數、對數函數或指數函數計算而得，並視產品特性或實際需求而決定計算方式。
9. 如申請專利範圍第7項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中該亮度分佈指數係以各該亮度區段指數之多項式、多次式、三角函數、對數函數或指數函數計算而得，並視產品特性或實際需求而決定計算方式。
10. 如申請專利範圍第7項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中決定該背光模組之驅動電流值另包含下列步驟：
定義該驅動電流之最大值及最小值，並在該最大值及最小值中間選擇複數個數值；以及
根據該亮度分佈指數之大小依序賦予對應之該驅動電流之數值。
11. 如申請專利範圍第7項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中該驅動電流之範圍係視產品特性或實際需求而決定。
12. 如申請專利範圍第7項之背光模組驅動電流之動態調整方法，更包含複數個對應於各該亮度區段的加權指數，其中

該亮度分佈指數係由該亮度區段指數乘上對應之加權指數運算而得。

13. 如申請專利範圍第12項之背光模組驅動電流之動態調整方法，其中該加權指數最小值為零。

拾壹、圖式：

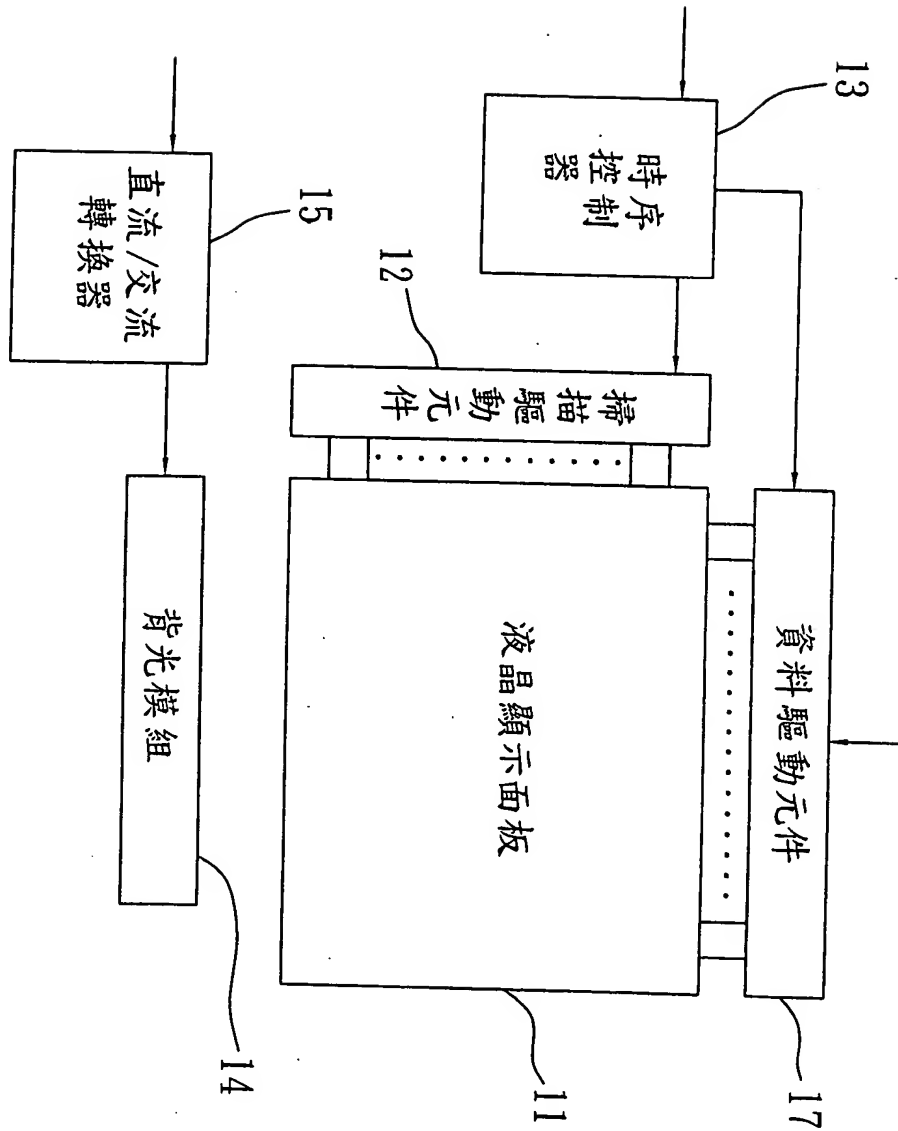


圖 1 (習知技藝)

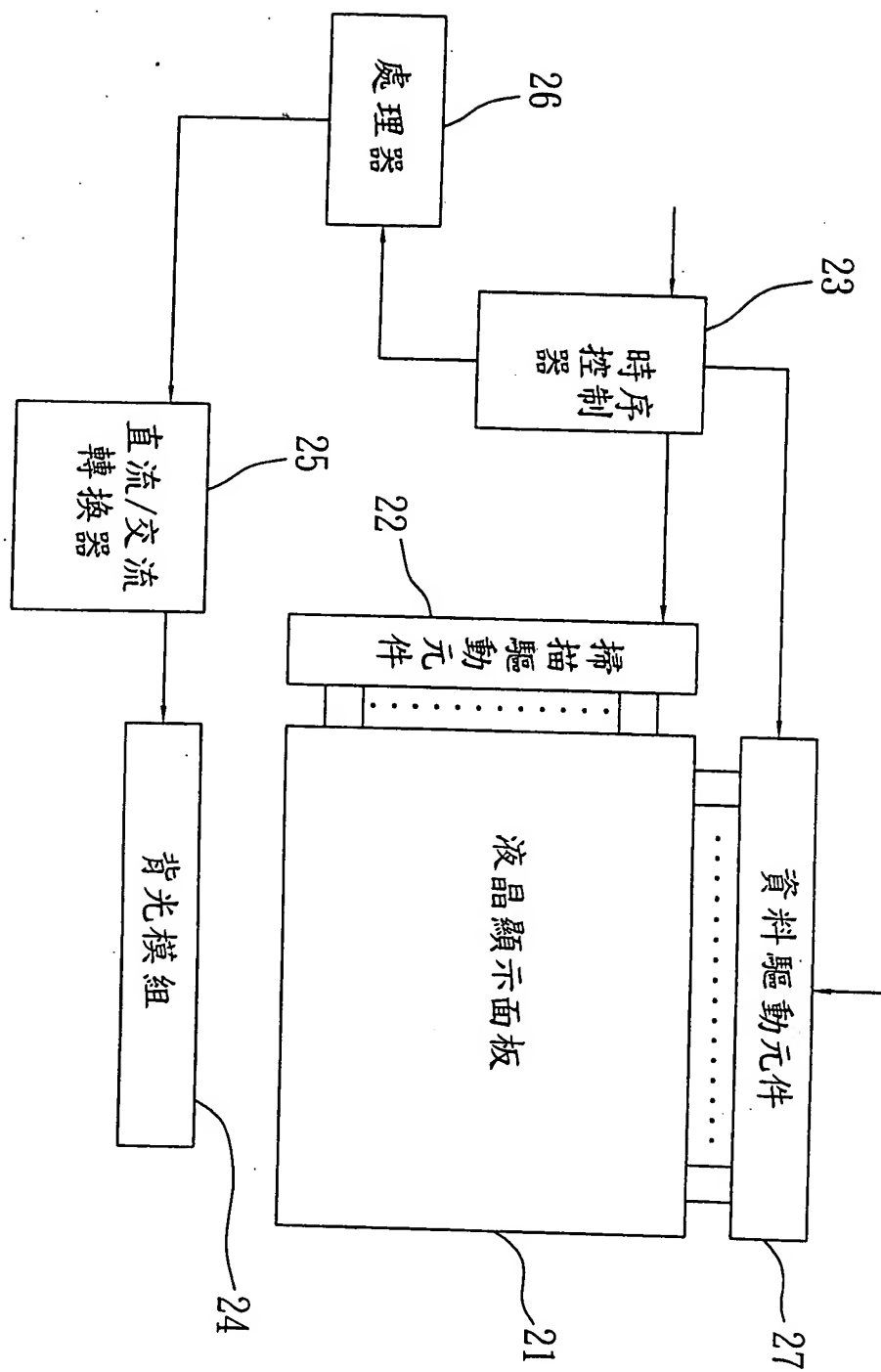


圖 2

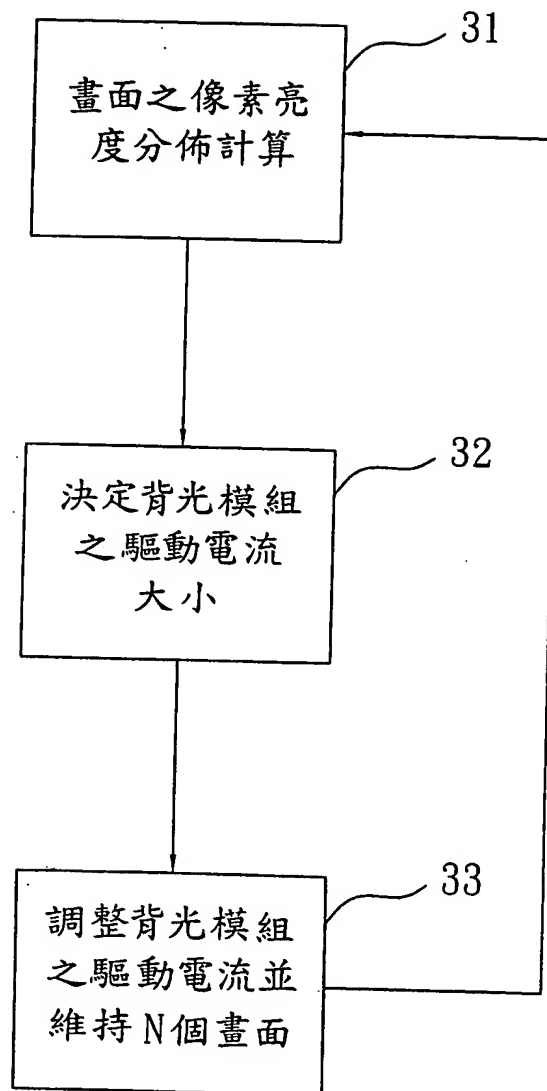


圖 3